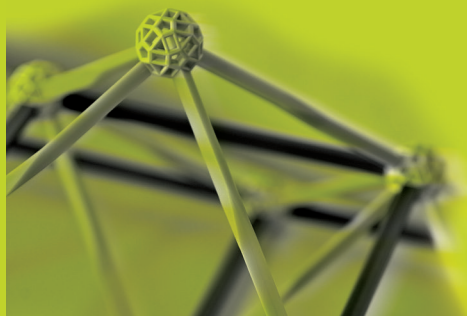


Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari 2015

La formació doctoral en la societat del coneixement: situació actual i nous reptes de futur

JORDI ALBA,
FRANCESC CÓRDOBA
I ANTONIO HUERTA
(AUTORS)
JOSEP M. VILALTA
(DIRECTOR)



12 La formació doctoral en la societat del coneixement: situació actual i nous reptes de futur

Jordi Alba, Francesc Córdoba i Antonio Huerta

[a Josep M. Vilalta, dir., *Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari 2015*, pàgines 571-604]

INTRODUCCIÓ: EL PERSONAL DOCTOR I L'ECONOMIA DEL CONEIXEMENT

Definició i característiques

L'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OECD, en endavant) defineix el doctor com la persona que ha continuat el segon cicle de l'educació superior fins a obtenir la titulació acadèmica classificada amb el nivell 8 en la classificació normalitzada internacional de l'educació (ISCED, en endavant) del 2011, després d'haver completat satisfactòriament un programa avançat en recerca (vegeu Auriol *et al.*, 2013).

El nivell 8 de la ISCED 2011, oficialment denominat «doctor o equivalent», està enfocat al desenvolupament d'una recerca original i avançada, que conclou amb el dipòsit i defensa d'una tesi (o equivalent) i que representa una contribució rellevant al coneixement en el respectiu àmbit d'estudi (Unesco, 2012).

Els **descriptors de Dublín** són enunciats generals de les expectatives de coneixements, capacitats i habilitats associats a l'assoliment d'un nivell determinat d'educació superior, desenvolupats l'any 2003 i adoptats en el marc del grup de treball sobre Qualifications Framework of the European Higher Education Area (Bolonya, 2005). En el cas dels

estudis de doctorat, estableixen que l'adquisició del nivell de doctorat implica:

- a) Comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi i domini de les aptituds i els mètodes de recerca associats amb aquest camp d'estudi.
- b) Capacitat de concebre, dissenyar, implementar i adaptar un procés substantiu de recerca amb integritat acadèmica.
- c) Realització d'una aportació, per mitjà d'una recerca original, que amplia les fronteres del coneixement mitjançant el desenvolupament d'un important corpus de treball, part del qual es publica en revistes indexades d'àmbit nacional o internacional.
- d) Capacitat d'analitzar, d'avaluar i de sintetitzar de manera crítica idees noves i complexes.
- e) Capacitat de comunicar-se amb els iguals, amb el conjunt de la comunitat acadèmica i amb la societat sobre les seves especialitats.
- f) Capacitat de promoure, en contextos acadèmics i professionals, avenços tecnològics, socials o culturals en la societat del coneixement.

Aquests descriptors van ser traslladats a la normativa espanyola mitjançant dues normes jurídiques, el Reial decret 99/2011, de 28 de gener, pel qual es regulen els ensenyaments oficials de doctorat (BOE, núm. 35, de 10 de febrer de 2011), i el Reial decret 1027/2011, de 15 de juliol, pel qual s'estableix el Marc espanyol de qualificacions per a l'educació superior (BOE, núm. 185, de 3 d'agost de 2011).

Ambdues normes, en essència, recullen de manera gairebé literal els descriptors de Dublín, i els complementen des de dos punts de vista diferents:

1. El Reial decret 99/2011, de 28 de gener, enumera, d'una banda, les competències bàsiques des del mateix punt de vista que els descriptors de Dublín, i, de l'altra, les capacitats i les destreses personals que proporciona l'obtenció del títol de doctor, que són les següents:

- a) Desenvolupar-se en contextos en què hi ha poca informació específica.
 - b) Trobar les preguntes clau que cal respondre per resoldre un problema complex.
 - c) Dissenyar, crear, dur a terme i emprendre projectes nous i innovadors en el seu àmbit de coneixement.
 - d) Treballar tant en equip com de manera autònoma en un context internacional o multidisciplinari.
 - e) Integrar coneixements, enfrontar-se a la complexitat i formular judicis amb informació limitada.
 - f) La crítica i defensa intel·lectual de solucions.
2. El Reial decret 1027/2011, de 15 de juliol, presenta els descriptors de Dublín no com a enunciats generals, sinó des del punt de vista dels resultats d'aprenentatge de la formació dels doctors.

En conclusió, com en els altres nivells de la formació, podem classificar els coneixements, les capacitats i les competències que adquireix una persona quan obté el títol de doctor en dues categories:

- a) **Específiques** en un àmbit determinat del coneixement, mitjançant l'adquisició de coneixements avançats i una comprensió profunda dels aspectes teòrics, pràctics i de la metodologia científica per desenvolupar i havent contribuït de manera original, significativa i reconeguda a aquest àmbit.
- b) **Transversals**, és a dir, aplicables a qualsevol àmbit de coneixement i sector, entre les quals destacaríem les següents: desenvolupament d'un procés substantiu de recerca, capacitat analítica i d'avaluació, habilitats comunicatives amb els iguals i amb la resta de la societat, desenvolupament de la seva activitat en entorns complexos i amb informació escassa, treball en equip i autònom en àmbits multidisciplinaris i internacionals, transferència de coneixement, entre d'altres.

Economia del coneixement

Des de fa més de dues dècades, els experts investiguen la nova **economia basada en el coneixement**, que es defineix com l'economia en la qual s'inverteix principalment en actius basats en el coneixement com la recerca i el desenvolupament, el disseny, el programari, i en capital humà i organitzatiu, en contraposició a la inversió en actius físics.

En aquest sentit, el coneixement és un recurs clau en la creació de riquesa i en el desenvolupament econòmic d'una regió (Brinkley *et al.*, 2009; DTI Competitiveness White Paper 1998, citat per Brinkley, 2006). De fet, aquest concepte també és extrapolable a una organització, atès que amb l'ús del coneixement podrà transformar i afegir valor a altres recursos disponibles i, així, obtenir un avantatge competitiu sostenible (Millar i Choi, 2010, citat per Leon, 2011).

En conseqüència, l'atenció de les organitzacions i dels països recau a cercar els propietaris del coneixement, que en aquest cas són les persones, i disposar d'elles. Per tant, és en aquest moment que el treballador del coneixement pren rellevància com a nova tipologia de treballador en les organitzacions.

El treballador del coneixement no té una definició de consens entre els experts en aquest camp d'estudi. No obstant això, sí que hi ha aproximacions des de diferents punts de vista que es complementen i permeten disposar d'una visió global de les característiques d'aquest nou tipus de treballador, que són les següents:

1. El treballador del coneixement no tan sols disposa de coneixement bàsic, sinó que també disposa de coneixement expert en una àrea de coneixement (Rimbau, 2012; Brinkley *et al.*, 2009).
2. El treballador del coneixement desenvolupa tasques definides de manera abstracta que requereixen capacitats analítiques (Drucker, 1999).

3. El treballador del coneixement és avaluat per la qualitat de la seva feina, no per la quantitat (Rimbau, 2012).
4. El treballador del coneixement és capaç d'argumentar, sintetitzar i mostrar els resultats obtinguts, tant per escrit com oralment. Per tant, disposa de la capacitat de compartir el coneixement amb el seu entorn professional (Johnson, 2006).

D'acord amb les aproximacions presentades anteriorment, el personal doctor és un treballador del coneixement, ja que, d'una banda, la concepció i el desenvolupament d'un projecte de recerca, que culminarà amb la defensa d'una tesi doctoral, denota una capacitat d'anàlisi crítica i d'avaluació d'una situació on la informació és escassa i abstracta. I, de l'altra, l'avaluació del projecte i de la tesi es fa en termes de qualitat i no de quantitat.

No obstant això, cal tenir en compte que per ser un treballador del coneixement no és requisit necessari disposar del títol de doctor, perquè el tret diferencial d'aquest col·lectiu es basa en la definició de les tasques desenvolupades i no en l'obtenció d'una determinada titulació acadèmica.

El personal doctor en l'economia del coneixement

El coneixement relatiu al mercat laboral específic del personal doctor, la seva ubicació, les característiques de les tasques desenvolupades i l'evolució al llarg dels anys és escàs (Stén, 2008), encara que hi ha estudis que volen aportar evidències i informació per cobrir aquest buit, tant des de l'àmbit regional (per exemple, *Inserció laboral dels doctors i doctores de les universitats catalanes*, AQU, 2014), com estatal (*PhD education in a knowledge society (Norway)*, Thune *et al.*, 2012) o fins i tot europeu (Career Doctorate Holders, OECD, 2014).

Aquests estudis tenen com a finalitat, principalment, caracteritzar el personal doctor dins del seu àmbit territorial i, a partir d'aquesta informació, poder identificar les característiques diferencials respecte a la resta de persones amb estudis superiors.

Partint de la definició (vegeu l'apartat «Definició i característiques»), el personal doctor ha assolit el grau acadèmic més alt i, per tant, es caracteritza per disposar d'un coneixement expert i de frontera, original i reconegut internacionalment.

La generació d'aquest nou coneixement no és fruit d'un treball en un període curt de temps ni del desenvolupament de tasques repetitives i fàcilment reproduïbles pels competidors. Al contrari, és el resultat de la definició d'un projecte amb un horitzó temporal a mitjà-llarg termini (entre tres i cinc anys), en què s'establiran uns objectius globals i unes fites concretes per assolir, i que requerirà la inversió de recursos, tant econòmics com humans, per tal de poder-se desenvolupar en el temps establert.

La formació doctoral és un projecte en si, que requereix una inversió per a totes les parts implicades (el mateix doctorand o doctoranda, l'investigador que és responsable de la direcció acadèmica de la tesi, el grup de recerca que l'acull i en el qual s'integra per desenvolupar la seva formació investigadora), que donarà alguns resultats al llarg dels tres o quatre anys previstos i que finalitzarà amb l'obtenció del títol de doctor.

Aquesta experiència adquirida pel personal doctor és realment valuosa per als entorns empresarials, ja que facilita la gestió de projectes amb una visió i planificació a llarg termini, redueix les incerteses i reticències que es puguin derivar de l'execució, i minimitza la probabilitat de fracàs (Herrera i Nieto, 2013).

Així mateix, aquesta inversió que cal realitzar no tan sols prové dels recursos interns disponibles, sinó també de fonts externes. Novament, el personal doctor es diferencia respecte a la resta de personal, d'una banda, perquè pot identificar noves fonts de finançament públiques o privades, i, de l'altra, perquè pot crear i gestionar aliances entre diferents tipus d'entorns (administració pública, universitats i centres de recerca, empreses i altres tipologies d'organitzacions) que permetin aprofitar les potencials sinergies que s'identifiquin.

La capacitat de generar vincles s'adquireix de manera natural al llarg de la formació doctoral gràcies al desenvolupament de la tesi en el si d'un grup de recerca, a la realització d'una estada en una altra universitat o centre de recerca o a l'assistència a seminaris i congressos d'àmbit nacional o internacional. Aquest *networking* realitzat prèviament pel personal doctor és atractiu per als entorns empresarials, ja que permet reduir el cost i les dificultats inicials en l'establiment d'aliances i col·laboracions i relacions amb altres agents (Herrera i Nieto, 2013).

Per últim, el personal doctor, gràcies al seu bagatge en competències transversals, és, en general, idoni per progressar, a llarg termini, dins de les estructures de gestió i d'estratègia de les empreses.

La constatació del valor diferencial del personal doctor, respecte a altre personal amb estudis universitaris superiors, és habitual en entorns acadèmics (universitats i centres de recerca), però no encara en entorns empresarials, ja que és una figura que tradicionalment només s'ha associat a entorns acadèmics, i en ocasions allunyada dels entorns empresarials i de les necessitats de la societat i del teixit productiu (*The Economist*, 2010; Partridge, 2011).

Actualment, però, el personal doctor en els entorns empresarials està prenent rellevància com a actiu per capitalitzar el nou coneixement que es troba a la frontera de la innovació i que és necessari per a l'organització per tal de créixer de manera sostenible en el temps i

contribuir al desenvolupament econòmic i social (generació de riquesa, creació de llocs de treball, consum intern, exportacions, entre d'altres) mitjançant activitats de R+D+I.

El coneixement avançat, la visió a mitjà-llarg termini, la capacitat de planificació i les habilitats relacionals, especialment en l'entorn acadèmic, són les característiques que, *a priori*, els entorns empresarials destaquen com a diferencials i valuoses. Però, alhora, aquests entorns també identifiquen un dèficit de competències, habilitats i coneixements que incrementarien l'empleabilitat i les possibilitats de desenvolupar una carrera professional fora dels entorns acadèmics: resiliència, grau de flexibilitat i adaptabilitat del coneixement desenvolupat, gestió empresarial (en particular, resolució de conflictes, negociació, direcció de persones), legislació i procediments per a la protecció dels resultats derivats de la recerca (propietat intel·lectual i industrial), entre d'altres (ASTER, 2010; Mulvihill, 2010; Doherty, 2013; AQU, 2014).

Així mateix, el sector empresarial no només identifica un dèficit competencial en el personal doctor, sinó que presenta algunes reticències per incorporar aquest perfil en la seva plantilla de recursos humans. Les reticències estan relacionades amb la concepció tradicional del doctorat i, en especial, amb l'interès a realitzar publicacions, el compromís davant una oportunitat laboral fora de l'acadèmia a llarg termini i la falta d'experiència professional en el sector privat (ASTER, 2010; Manathunga *et al.*, 2012).

En resum, el valor afegit del personal doctor, tant en els entorns empresarials com en la societat en general, no tan sols se centra en el coneixement expert dins d'una determinada àrea de coneixement, sinó també en la capacitat d'afrontar els nous reptes que l'economia i la societat estan plantejant, que requereixen una visió analítica i racional de la situació amb una perspectiva global i a llarg termini i l'establiment de relacions, puntuals o estratègiques, amb entorns públics i privats, acadèmics i empresarials, nacionals i internacionals.

No obstant això, encara existeix un dèficit competencial que cal abordar, des dels mateixos programes oficials de doctorat i des de les institucions i organitzacions que acullen el personal doctor, per tal de minimitzar els possibles costos que es deriven de la seva inserció i capitalitzar, al més aviat possible, aquesta aportació diferencial.

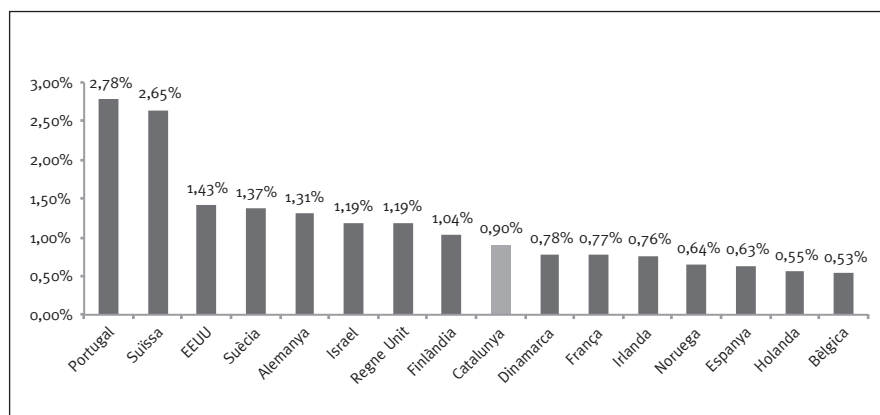
EL PERSONAL DOCTOR A CATALUNYA

Actualment, el 0,6% a Espanya i el 0,9% a Catalunya de la població entre 25 i 64 anys té estudis de doctorat, proporció semblant als països de l'entorn europeu i de l'OECD (vegeu el gràfic 1).

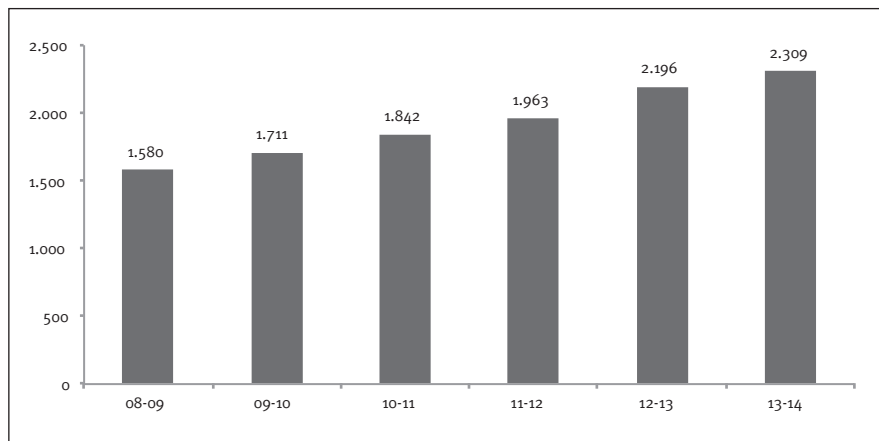
Segons les darreres dades disponibles relatives al curs 2013-14, en el sistema universitari català es van defensar més de 2.300 tesis (vegeu el gràfic 2), fet que representa un increment del 5% respecte al curs anterior i un 26% respecte al període 2008-11.

Gràfic 1.

Percentatge de la població amb estudis de doctorat entre 25 i 64 anys



Font: *Education at a Glance*, OECD (2014). Per a Catalunya, s'ha utilitzat el Censo de Viviendas de l'INE.

Gràfic 2.**Evolució de les tesis llegides a Catalunya**

Font: Secretaria d'Universitats i Recerca, Departament d'Economia i Coneixement.

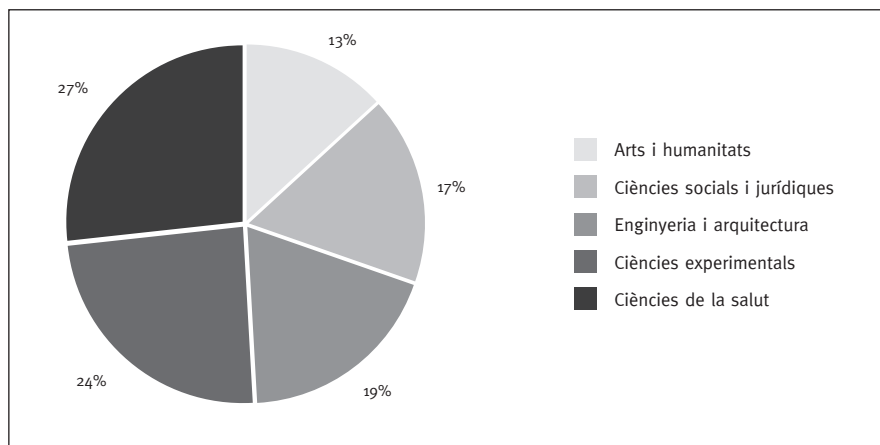
La distribució dels nous doctors per àmbits de coneixement és força equilibrada. En l'àmbit de les ciències de la salut és on hi ha un major nombre de tesis llegides, un 27%, seguit de les ciències experimentals (inclou matemàtiques, física, química, entre d'altres), amb un 24%, i el menys nombrós és l'àmbit de les arts i humanitats, amb un 13% (vegeu el gràfic 3).

De mitjana, el col·lectiu de persones que s'incorporen al mercat laboral amb el títol de doctor han realitzat la seva recerca en un període de 5,6 anys (inclouen els cursos de doctorat, ja que són estadístiques realitzades amb doctors regulats per la normativa anterior al Reial decret 99/2011, de 28 de gener), i més del 99% disposaven d'una retribució durant aquest període (ja sigui com a becari, docent o investigador a la universitat o treballador).

Els estudis de doctorat en el conjunt del sistema universitari català es caracteritzen per ser un pol d'atracció d'estudiants internacionals, un 35% del total ho són, i, en aquest sentit, és un col·lectiu que té pre-

Gràfic 3.

Àmbit de coneixement de les tesis llegides (mitjana dels tres darrers cursos acadèmics)



Font: Secretaria d'Universitats i Recerca, Departament d'Economia i Coneixement.

disposició a realitzar múltiples accions de mobilitat al llarg del període de recerca (assistència a seminaris i congressos, realització d'estades en universitats o centres de recerca, etc.).

En resum, anualment s'incrementa el nombre de persones amb el títol de doctor que s'incorporen al mercat laboral, que han desenvolupat la seva recerca en diferents àmbits de coneixement i que es caracteritzen per disposar d'experiència en entorns internacionals, adquirida principalment mitjançant accions de mobilitat.

Pel que fa a la inserció laboral del personal doctor, l'Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU, en endavant), amb periodicitat trienal, elabora un estudi sobre la inserció laboral dels doctors i doctores de les universitats catalanes. En la darrera edició de l'any 2014, les dades reflectien la situació dels graduats de les set universitats públiques i de la Universitat Oberta de Catalunya.

El personal doctor, a Catalunya i al conjunt de l'Estat espanyol, és el col·lectiu amb estudis superiors que té la menor taxa d'atur, situada entre el 4 i el 5%. Segons l'estudi, el 93% dels doctors estan en actiu al llarg dels tres anys següents a l'obtenció del títol de doctor, un 78% ubicats a Catalunya i un 14% en un país estranger.

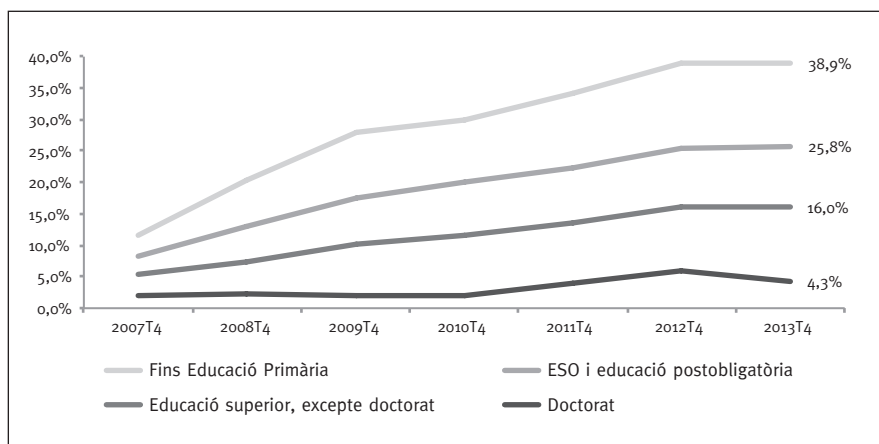
En el gràfic següent podem observar l'evolució de la taxa d'atur segons el nivell d'estudis fins al 2014, ja que a partir d'aquest any l'Institut Nacional d'Estadística (INE) va realitzar un canvi metodològic que no permet singularitzar la població amb estudis de doctorat.

La destinació principal del personal doctor, tant a Catalunya com al conjunt de l'Estat espanyol, és el sector públic, és a dir, universitats, centres de recerca, Administració pública i els seus ens dependents.

Segons l'informe d'inserció laboral de l'AQU, el 65% dels doctors està empleat en el sector públic, mentre que el 23% està empleat en empreses i altres institucions del sector privat. En el conjunt de l'Estat

Gràfic 4.

Taxa d'atur segons el nivell educatiu



Font: Enquesta de Població Activa de l'INE (EPA-INE).

espanyol, segons la darrera Enquesta sobre recursos humans en ciència i tecnologia, més del 80% estava empleat en el sector públic, mentre que el 19% estava en les empreses.

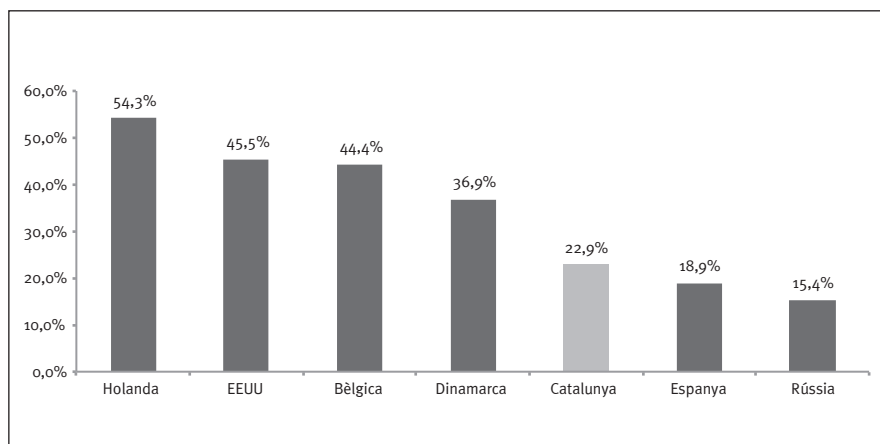
Aquesta proporció de personal doctor empleat en el sector privat està **allunyada dels països referents**, en termes de desenvolupament econòmic, del nostre entorn, d'acord amb les dades del projecte Career Doctorate Holders (CDH) (vegeu el gràfic 5).

En síntesi, actualment hi ha un nombre creixent de persones amb estudis de doctorat que té una bona inserció laboral en el mercat de treball, ja que és el col·lectiu amb estudis superiors que té la menor taxa d'atur.

El seu destí principal a Catalunya és el sector públic (universitats, centres de recerca, Administració pública), mentre que el sector privat és

Gràfic 5.

Percentatge de doctors empleats en empreses i altres institucions privades



Font: Career Doctorate Holders (CDH, 2010).

encara un destí secundari. La proporció de doctors que s'incorporen al sector privat és menor a Catalunya que en el seu entorn de referència. L'origen d'aquesta situació pot estar relacionada amb la inversió en R+D, tant pública com privada, que es realitza en un país en concret.

En la taula següent es mostren les darreres dades disponibles de la inversió pública i privada en R+D (en percentatge respecte al PIB) i del nombre de nous doctors per miler d'habitants.

En termes generals, s'observa que, a mesura que s'incrementa la inversió privada en R+D, també augmenta el nombre de persones que fan

Taula 1.
Inversió en R+D i nous doctors per miler d'habitants

País	Nous doctors per 1.000 hab.	Inversió R+D privada (% PIB)	Inversió R+D pública (% PIB)	Inversió privada / pública
Finlàndia	2,7	2,29	1,01	2,3
Suècia	2,8	2,19	1,01	2,2
Alemanya	2,7	1,99	0,94	2,1
Dinamarca	2,4	1,99	1,04	1,9
Xina	1,8	1,95	0,72	2,7
Bèlgica	1,6	1,58	0,69	2,3
Estats Units	2,2	1,51	0,47	3,2
França	1,7	1,44	0,75	1,9
UE-28	1,8	1,29	0,72	1,8
Regne Unit	2,4	1,05	0,55	1,9
Catalunya	2,0	0,85	0,65	1,3
Espanya	1,4	0,66	0,58	1,1

Font: European Innovation Scoreboard 2015. Les dades de Catalunya s'han obtingut a partir de les darreres dades d'EUROSTAT.

estudis de doctorat. En altres paraules, la mobilització de recursos econòmics privats, en alguns casos complementats per recursos públics, destinats a activitats d'R+D són un incentiu per generar una demanda en aquest sector privat de capital humà qualificat i amb experiència prèvia en la gestió i execució d'aquestes activitats, i el personal doctor és un potencial perfil adequat per satisfer les noves necessitats.

Taula 2.

Estructura acadèmica d'estudis de grau i titulats que continuen els estudis

	País	% d'estudis de grau a 180 crèdits ECTS	% d'estudiants titulats de grau que arriben al màster*
Països amb elevada proporció d'estudis de grau a 180 ECTS	Itàlia	100%	55%
	Suïssa	100%	50%-75%
	Finlàndia	99%	50%-75%
	Àustria	98%	80%
	Eslovàquia	95%	75%-100%
	França	90%	75%
	Portugal	84%	50%-75%
	Alemanya	70%	50%-75%
	Itàlia	100%	55%
Països amb baixa proporció d'estudis de grau a 180 ECTS	Holanda	28%	10%-25%
	Lituània	28%	25%-50%
	Escòcia	27%	25%
	Bulgària	12%	10-25%
	Espanya	0%	10-25%
	Kazakhstan	0%	0%-10%
	Turquia	0%	10%-25%

Font: European Higher Education Area (EHEA). BFUG Data collection-National Reports.

Per tal de cobrir aquesta potencial demanda de personal doctor, prèviament, cal que hi hagi una massa suficient de persones que compleixin els requisits que s'estableixen en la normativa vigent dels estudis oficials de doctorat (Reial decret 99/2011). Es requereixen, generalment, 300 crèdits ECTS, 60 dels quals han de ser a nivell de màster.

En aquest sentit, actualment a Catalunya un 20% dels titulats de grau continuen amb els estudis de màster, mentre que en els països de l'entorn europeu aquesta proporció és superior (entre el 25% i el 75%). Aquesta continuïtat pot ser determinada per l'estructura acadèmica dels graus, és a dir, pel nombre de crèdits necessaris per obtenir la titulació. La taula següent mostra la relació entre la proporció d'estudis de grau de 180 crèdits i la proporció de titulats que continuen amb estudis de màster.

En conclusió, tenint en compte la situació actual i el context econòmic i social, en què el coneixement va adquirint progressivament més importància, observem que Catalunya està en condicions d'apropar-se a la situació dels països europeus del seu entorn i de l'OECD, però ha de fer un esforç.

EL PLA DE DOCTORATS INDUSTRIALS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

El Pla de Doctorats Industrials és una iniciativa de la Generalitat de Catalunya, en col·laboració amb les universitats públiques i privades catalanes, i amb els centres de recerca, estretament relacionada amb la formació doctoral, la transferència de coneixement i el desenvolupament de projectes de R+D+I en col·laboració.

En els apartats anteriors s'ha descrit la situació actual del personal doctor en la nostra societat i, breument, quin són els trets diferencials que aporten els estudis oficials de doctorat, respectivament. Aquesta anàlisi prèvia, afegida a la transició cap a l'economia del coneixement a la qual

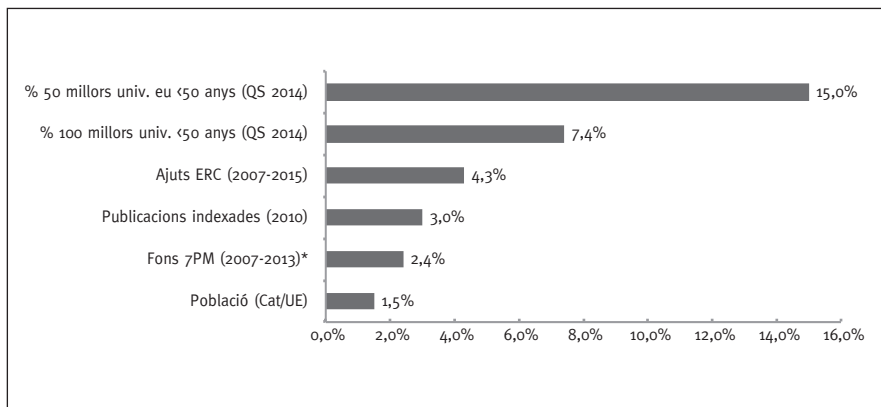
també hem fet referència prèviament, és el context i el punt de partida en què s'engloba la concepció del Pla de Doctorats Industrials.

Així mateix, Catalunya actualment té un sistema universitari i de recerca de primera línia que, al llarg de la darrera dècada, ha estat capaç de **generar innovacions i descobriments d'impacte mundial**, de formar persones que estan a l'avantguarda del coneixement i que disposa d'equipaments i instal·lacions capdavanteres, tal com mostren els resultats obtinguts en els rànquings internacionals de referència (Times Higher Education, QS, ARWU Shanghai, entre d'altres) i en les convocatòries competitives de l'FP7 i H2020, així com les convocatòries de l'European Research Council (ERC).

De manera breu, tot i que Catalunya representa l'1,5% de la població de la Unió Europea, ha publicat el 3% del total de publicacions de la UE, ha captat el 2,4% dels Fons 7PM (2007-13) i el 4,3% dels ajuts convocats per l'ERC, representa el 7,4% de les 100 millors universitats del món i el 15,0% de les 50 millors universitats europees de menys de 50 anys del rànquing QS 2014-15 (vegeu el gràfic 6).

Gràfic 6.

Excel·lència del sistema universitari i de recerca de Catalunya



Font: Secretaria d'Universitats i Recerca, Departament d'Economia i Coneixement.

La transferència de coneixement i de tecnologia cap al teixit productiu i cap a la societat en general és el repte que afronta Catalunya per desenvolupar-se socialment i econòmicament, tal com va exposar el conseller d'Economia i Coneixement, Andreu Mas-Colell, el passat 4 d'abril de 2013 a la Comissió d'Ensenyament i Universitats del Parlament de Catalunya: «Un repte per al nostre sistema [universitari i de recerca] és aconseguir que les universitats i els centres de recerca esdevinguin un motor de desenvolupament econòmic i social que doni resposta als reptes de Catalunya en tots els àmbits».

Models internacionals de referència

El Pla de Doctorats Industrials de Catalunya s'ha inspirat, principalment, en dos models internacionals amb més de trenta anys d'experiència: Conventions Industrielles de Formation par la Recherche (CIFRE), a França, i The Industrial PhD Program, a Dinamarca.

Més enllà d'entrar en el detall de les característiques d'aquests models, convé destacar els resultats obtinguts en el desenvolupament d'aquests programes:

1. **CIFRE:** des del 1981 que es va crear, més de 21.000 doctors s'han format dins d'aquest marc, amb la participació de 7.500 empreses i 4.000 laboratoris científics, que han donat lloc a més de 2.000 patents.
Els seus doctors també tenen una alta inserció laboral: el 70% treballen en els tres mesos següents de la finalització dels estudis de doctorat, i el 96% ho fa en els dotze mesos següents. S'incorporen majoritàriament al sector privat: un 66%. Són atractius per a tot l'empresariat, ja que tan sols un 35% del total s'incorpora a la mateixa empresa on han desenvolupat la seva formació doctoral. Finalment, només l'11% s'incorpora a l'entorn acadèmic.

2. **Industrial PhD Program (Denmark):** es va crear el 1988. Des del 2002, moment en què es disposa de dades estadístiques, s'han iniciat més de 1.200 projectes, a raó d'una mitjana anual de 115 projectes nous.

En el darrer estudi realitzat per l'Agència Danesa per a la Ciència, la Tecnologia i la Innovació sobre aquest col·lectiu, es mostra que el 95% està en actiu, mentre que les persones que estan a l'atur és per una durada mitjana d'entre dos i quatre mesos, és a dir, un atur de molt curta durada. El 80% està empleat en el sector privat, amb una retribució que és un 6,5% superior respecte als «doctorats tradicionals». Finalment, el 93% treballa a Dinamarca.

Així mateix, hi ha altres experiències internacionals interessants en desenvolupament, com ara, les Innovative Training Networks (ITN) i els European Industrial Doctorates (EID), en el programa marc Horizon 2020, o els Engineering Doctorates (EngD), de l'agència del Regne Unit, Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC).

Característiques

Vist el context en què s'engloba aquesta iniciativa i els models internacionals de referència, a continuació exposarem les principals característiques del Pla de Doctorats Industrials de la Generalitat de Catalunya, que té com a **objectius**: *a)* contribuir a la **competitivitat i internacionalització** del teixit industrial de Catalunya; *b)* captar i retenir **talent**, i *c)* situar els estudiants de doctorat en condicions de **desenvolupar projectes de R+D+I** en entorns empresarials.

L'element essencial és un projecte de doctorat industrial, és a dir, un **projecte de recerca estratègic** d'una empresa, que es desenvoluparà en col·laboració amb una universitat o centre de recerca i que esdevindrà l'objecte d'una tesi doctoral que permetrà a un doctorand iniciar

la formació i la futura carrera investigadora en un entorn dual: empresarial i acadèmic.

Els projectes de doctorat industrial estan oberts a tots els àmbits de coneixement, a totes les mides d'empreses, des de *startups* fins a grans empreses, i els futurs estudiants de doctorat poden ser de qual-sevol nacionalitat.

Com a mínim, hi participa una empresa amb centre de treball a Catalunya i una universitat pública o privada de Catalunya, encara que és possible ampliar-ho en ambdós entorns, és a dir, que hi poden participar més d'una empresa i més d'una universitat, centre de recerca, etc.

L'empresa, d'una banda, contracta el doctorand/a amb una retribució bruta mínima, en mitjana anual, que fixa la Generalitat de Catalunya, i, de l'altra, designa un responsable del projecte a l'empresa, que és l'encarregat d'acompanyar i tutoritzar el desenvolupament del projecte de recerca dins de l'empresa.

L'entorn acadèmic posa a disposició del projecte les seves instal·lacions i infraestructures i el coneixement del grup de recerca. El doctorand s'incorpora al si d'un grup de recerca d'un entorn acadèmic i la direcció de la tesi va a càrrec d'un membre d'un grup de recerca reconegut per la Generalitat de Catalunya (SGR), investigador del programa ICREA o beneficiari d'un ajut de l'European Research Council (ERC).

El doctorand o doctoranda és seleccionat conjuntament per l'entorn empresarial i acadèmic, perquè ha de complir el perfil específic per al projecte i els requisits acadèmics per ser admès en un programa oficial de doctorat. Així mateix, la persona seleccionada desenvolupa amb una dedicació a temps complet el projecte de recerca i la tesi doctoral entre ambdós entorns, en funció de les necessitats del projecte.

La relació entre l'entorn empresarial i l'entorn acadèmic s'emmarca en un **conveni de col·laboració**, amb una durada de tres anys, on es regulen aspectes com els següents: les condicions específiques del contracte laboral, la distribució del temps del doctorand, els drets de la propietat intel·lectual i industrial, els mecanismes de seguiment, els drets del doctorand a fer públics els resultats de la recerca, entre d'altres. Aquest conveni també inclou una breu descripció del projecte de recerca i una planificació del seu desenvolupament (lliurables, accions de mobilitat, formació, etc.).

Per al desenvolupament d'aquests projectes en col·laboració, la Generalitat de Catalunya aporta **finançament** per al conjunt dels tres anys a les parts implicades:

- a) **Entorn empresarial:** Un import equivalent aproximadament a les quotes patronals del doctorand, en concepte de supervisió empresarial, és a dir, la finalitat d'aquest finançament és sufragar els costos salarials de les hores de dedicació del responsable de l'empresa.
- b) **Entorn acadèmic:** un import equivalent al que rep l'entorn empresarial, per donar suport al grup de recerca en el qual s'enquadra la direcció del projecte de doctorat industrial.
- c) **Doctorand:** una subvenció per cobrir els costos de matrícula, a preus públics, dels estudis de doctorat, una borsa de mobilitat per fomentar la realització d'accions de mobilitat (estades internacionals, assistència a congressos o seminaris) i, finalment, una formació en competències transversals d'interès empresarial, que dota el futur doctor o doctora d'uns coneixements bàsics per desenvolupar la seva carrera investigadora en entorns empresarials.

En concret, aquesta **formació** té una durada mínima de 60 hores, 30 de les quals van a càrrec de la Generalitat de Catalunya i les 30 restants a càrrec de l'entorn empresarial o acadèmic, i estan enfocades a lideratge, coordinació i gestió de projectes de recer-

ca; transferència i protecció dels resultats de la recerca, emprenedoria i fonts de finançament. Aquesta formació, alhora, permet generar un espai comú on compartir les experiències i inquietuds i, també, generar una xarxa de contactes molt valuosa i diversa entre els doctorands industrials.

Aquest esquema de finançament té un objectiu fonamental: aconseguir el compromís real de tots els agents per al correcte desenvolupament del projecte. També és important remarcar que l'esquema de finançament incorpora dos avantatges de molta importància per a l'entorn empresarial: 1. És **compatible** amb altres ajuts a projectes de R+D+I, per exemple, ajuts del programa marc H2020, ajuts de l'Estat espanyol, entre d'altres, que aportin finançament per a la contractació del doctorand i per a altres conceptes no finançats per la Generalitat; 2. Aprofita el marc de **deduccions fiscals** de l'impost de societats per al desenvolupament de projectes i **bonificacions socials** en les quotes de la Seguretat Social del personal investigador. Tot plegat fa que el cost per a les empreses de disposar d'aquest tipus de personal sigui una fracció molt reduïda del cost inicial.

Resultats

El Pla de Doctorats Industrials es va implementar a Catalunya a finals de l'any 2012 amb una prova pilot de 17 projectes; fou la primera experiència en aquest sentit de l'Estat espanyol, que va permetre identificar casuístiques específiques i millores que ja es van incorporar en la primera convocatòria pública de Doctorats Industrials l'any 2013.

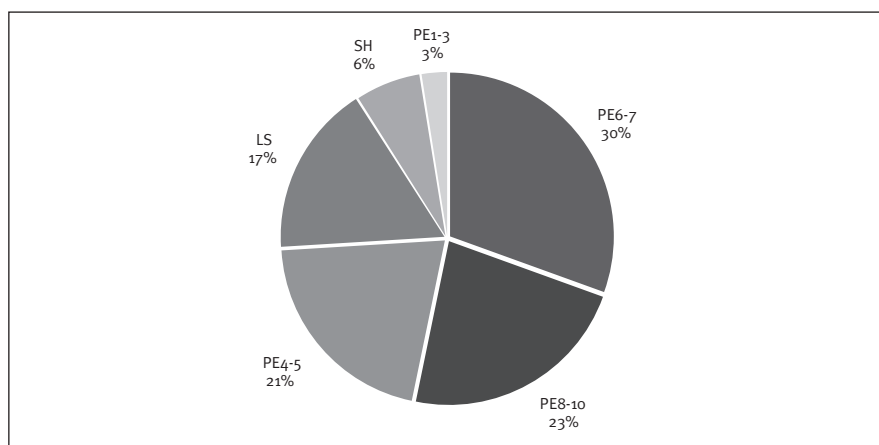
Entre l'entorn empresarial, l'acadèmic i l'Administració s'ha establert una dinàmica de millora contínua del procés. Això ha permès, entre altres coses, agilitzar el procediment de sol·licitud, avaluació i resolució dels ajuts per tal d'adequar-lo a les necessitats dels diferents

agents, és a dir, donant una resposta ràpida per tal d'iniciar el desenvolupament del projecte al més aviat possible.

Fins a l'actualitat, hi ha més de 150 projectes de doctorat industrial en marxa, amb la implicació de 120 empreses, 10 universitats, 11 centres de recerca i 2 grans instal·lacions científiques (Barcelona Supercomputing Centre i el Sincrotró Alba), que es corresponen a una inversió total en projectes col·laboratius de R+D+I de 22 milions d'euros, dues terceres parts dels quals provenen del sector privat. A continuació es mostra la distribució dels projectes en desenvolupament segons l'àmbit de coneixement, la mida de l'entorn empresarial i la nacionalitat del doctorand.

Gràfic 7.

Projectes de doctorat industrial per àmbits de coneixement (ERC panels) (2015)

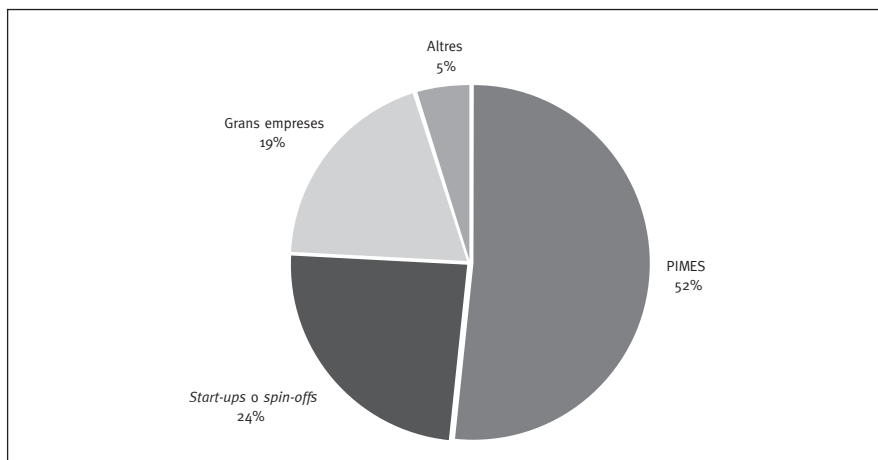


SH: Ciències socials, arts i humanitats; LS: Ciències de la vida; PE1-3: Física i matemàtiques; PE4-5: Ciències i tecnologies químiques i materials ; PE 6-7: Tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC); PE 8-10: Enginyeria civil, industrial, arquitectura, ciències de l'univers i de la terra.

Font: Secretaria d'Universitats i Recerca, Departament d'Economia i Coneixement.

Gràfic 8.

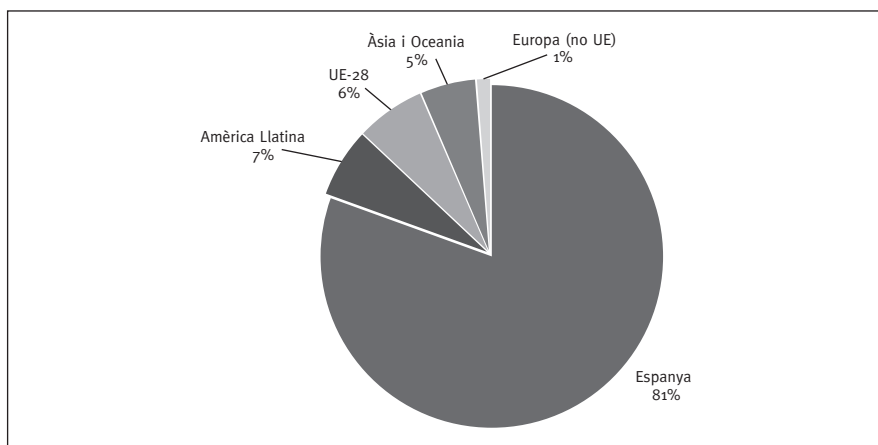
Mida de les empreses participants (2015)



Font: Secretaria d'Universitats i Recerca, Departament d'Economia i Coneixement.

Gràfic 9.

Internacionalització dels doctorands i doctorandes industrials (2015)



Font: Secretaria d'Universitats i Recerca, Departament d'Economia i Coneixement.

Balanç

El Pla de Doctorats Industrials ha tingut una bona acollida a Catalunya. El 2015 s'ha consolidat amb una nova convocatòria, que té com a objectiu finançar 75 nous projectes de doctorat industrial, que conjuntament amb els 150 projectes en marxa afavoriran la transferència de coneixement i tecnologia en el teixit industrial i, també, en la societat, a més d'apropar Catalunya als referents de l'entorn europeu.

Els punts forts que han permès la consolidació del pla, en relació amb altres iniciatives que s'havien impulsat anteriorment, han estat els següents:

1. El **procediment de participació**, que ha estat dissenyat per facilitar la participació sol·licitant exclusivament la documentació imprescindible i que permet una ràpida resolució, en diversos períodes de l'any, que fa que sigui proper a les necessitats dels entorns empresarials.
2. El **compromís ferm** en el desenvolupament del projecte per part de tots els agents implicats. Les empreses han de contractar el doctorand, el grup de recerca ha de tenir una solvència contrastada i el finançament del Govern s'atorga amb caràcter plurianual des de l'inici.
3. Un **esquema de finançament atractiu** per a totes les parts, que és compatible amb altres fonts de finançament i aprofita tots els incentius fiscals per a projectes de R+D+I.

No obstant això, també hi ha aspectes que cal millorar i potenciar en les següents edicions del Pla, com ara:

1. La difusió i promoció en entorns empresarials, fent més visibles per a les empreses els beneficis de desenvolupar innovacions en col·laboració amb entorns acadèmics potents.
2. La inclusió de les entitats sense ànim de lucre i «no mercantils»,

ja que hi ha un conjunt d'entitats que s'inclouen en aquest col·lectiu que ja estan desenvolupant experiències similars.

3. L'increment de la presència de projectes de doctorat industrial en els àmbits de ciències socials i arts i humanitats.

CONCLUSIONS

L'economia i la societat actual es caracteritzen per ser globals i per basar-se en el coneixement com a actiu clau per generar valor afegit. El futur desenvolupament econòmic i social estarà impulsat per aquest actiu, el coneixement, que resideix en les persones i que es genera especialment en el sistema universitari i de recerca. Catalunya disposa d'un sistema universitari i de recerca capdavanter en el món, tal com mostren els indicadors i els resultats obtinguts. En conseqüència, la transferència d'aquest coneixement cap al teixit productiu, com un dels sectors de creació de riquesa, esdevindrà clau i un dels reptes que s'haurà d'afrontar.

En aquest context, el personal doctor adquireix un paper rellevant com a potencial agent de transferència entre el coneixement de frontera generat en el sistema i les necessitats dels entorns empresarials per ser competitius en el territori però també globalment. En la darrera dècada, a Catalunya i als països del nostre entorn, el nombre de persones amb estudis de doctorat s'ha incrementat, amb una bona inserció laboral, ja que quasi tots estan treballant i les taxes d'atur són baixes i de curta durada.

Aquest personal disposa d'un coneixement avançat i expert en una determinada àrea de coneixement, contrastat i reconegut internacionalment, que pot contribuir, com a actiu clau, al desenvolupament econòmic i social, i es pot incorporar a tots els sectors que generen riquesa en un territori. Encara, però, la seva figura s'associa als entorns acadèmics i no hi ha prou informació sobre el reconeixement i el

valor diferencial de la seva formació en altres entorns. Aquesta falta de reconeixement pot originar-se en el fet que, tradicionalment, la destinació laboral del personal doctor ha estat el sector públic, mentre que en el sector privat ha estat secundària.

Tenint en compte el nou context econòmic i social, i la necessitat de transferir aquest coneixement de frontera cap als entorns empresarials, va néixer el Pla de Doctorats Industrials de la Generalitat de Catalunya, la primera experiència de l'Estat espanyol inspirada en models internacionals de referència amb més de trenta anys de vigència.

El Pla de Doctorats Industrials vol contribuir a potenciar aquesta transferència de coneixement, bo i incorporant personal doctor en els entorns empresarials i apropant-hi la seva figura. Així mateix, el pla afavoreix la consolidació de les relacions entre acadèmia i empreses, valoritza i permet millorar la competitivitat i la internacionalització del teixit empresarial i, en darrer terme, permet captar i retenir aquest talent necessari a mitjà-llarg termini.

Aquest nou personal que potencialment s'incorporarà als entorns empresarials esdevindrà alhora un actiu clau al voltant del qual giraran les futures relacions amb els entorns acadèmics, ja que disposarà d'experiència a l'hora de desenvolupar projectes de recerca en ambdós entorns. Aquesta experiència dual permetrà apropar els dos àmbits per tal de trobar les sinèrgies que facin millorar, respectivament, la seva posició competitiva creant, adaptant i transferint el coneixement creat de manera col·laborativa.

En conclusió, a mesura que la competitivitat i el futur desenvolupament de les organitzacions i de les institucions depenguin del coneixement, és a dir, de capital humà altament qualificat i especialitzat, el personal doctor agafarà rellevància com a actiu que permetrà donar resposta als nous reptes socioeconòmics a què la nostra societat hagi de fer front.

Per això, cal que tots els agents, públics i privats, inverteixin des de la seva posició en aquests actius per tal d'assegurar que les competències i habilitats adquirides durant els estudis de doctorat són les necessàries i les més adients per donar resposta a aquests reptes.

PROPOSTES DE FUTUR

Tenint en compte l'anàlisi dels apartats anteriors, es formulen les següents propostes en l'àmbit de la formació doctoral, amb la finalitat que contribueixin a millorar la competitivitat global del nostre teixit industrial i que aquesta millora reverteixi alhora en la societat:

1. **Impulsar la inversió privada en R+D+I reduint barreres administratives:** un catalitzador per apropar l'R+D+I als entorns empresarials i, en particular, a les petites i mitjanes empreses (PIME), per desenvolupar projectes en col·laboració, seria la reducció dels tràmits necessaris per a l'obtenció de la qualificació d'aquest projecte dins de la categoria de «recerca» i, en conseqüència, habilitar l'accés directe a les deduccions i bonificacions fiscals, ja que actualment les empreses han de formalitzar un procediment afegit que representa una barrera real en termes de temps i recursos.

En la mesura que les PIME observin que el procés és senzill i identifiquin que la intensitat dels incentius fiscals no és menyspreable, s'anirà reduint aquesta reticència a invertir recursos privats en R+D+I i, consegüentment, s'aniran incrementant les possibilitats d'establir nexes amb els entorns acadèmics.

2. **Mantenir les polítiques que afavoreixen la col·laboració i l'apropament del teixit empresarial amb les universitats, centres de recerca i centres tecnològics.** Atenent als bons resultats obtinguts per les experiències internacionals i com a element tractor per mobilitzar la despesa del sector privat en R+D+I, cal que l'Adminis-

tració pública mantingui totes les iniciatives que faciliten la col·laboració entre els entorns empresarials i els entorns acadèmics, en funció de les disponibilitats pressupostàries.

3. **Formació en competències transversals:** per l'increment de la participació dels entorns empresarials i socials en la formació dels doctors, les competències i coneixements que han d'adquirir els doctorands també han de respondre a les necessitats d'aquests entorns. En aquest sentit, des de les universitats o centres de recerca s'ha d'incrementar l'oferta formativa, pròpia o en col·laboració amb altres de nacionals o internacionals, que doni resposta a aquestes noves necessitats relatives a la recerca no desenvolupada en l'entorn acadèmic.
4. **Adoptar l'estructura de graus de 180 crèdits i màsters de 120 crèdits (3+2) en les titulacions en què el doctorat sigui un itinerari acadèmic habitual:** per incrementar la massa de potencials nous estudiants de doctorat, titulats de màster, s'hauria de tendir cap a la implementació d'una estructura de graus universitaris de 180 crèdits i màsters de 120 crèdits ECTS (3+2), ja que segons l'European Higher Education Area (EHEA), en la mesura que hi ha una major proporció de graus de 180 crèdits ECTS, la probabilitat que els seus titulats continuïn amb estudis de màsters és més elevada i se situa al voltant del 50%-75%. Actualment, a Catalunya, només un 20% dels titulats de grau opten per cursar un màster oficial.
5. **Incentivar la transferència tecnològica de valor afegit en les polítiques d'avaluació i promoció del personal docent i investigador (PDI).** Fins ara, el valor de la producció científica i docent representa la pràctica totalitat dels elements de valoració de l'activitat acadèmica per accedir a l'estabilització i a la promoció. Recentment (RD 415/2015 de 17/06/2015), el MECD ha incorporat les activitats de transferència de coneixement com un mèrit específic que es valora en els processos d'accés als cossos docents universitaris.

BIBLIOGRAFIA

AGÈNCIA PER A LA QUALITAT DEL SISTEMA UNIVERSITARI DE CATALUNYA (AQU) (2014). «La inserció laboral dels doctors i doctores de les universitats catalanes». Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, Barcelona.

ASSOCIAZIONE SCIENZA E TECNOLOGICA EMILIA-ROMAGNA (ASTER) (2010). «Doctors in Enterprise (DOCENT)». WP1/D1.3 Itàlia: Comissió Europea.

AURIOL, L.; MISU, M. i FREEMAN, R. A. (2013). «Careers of Doctorate Holders: Analysis of Labour Market and Mobility Indicators». *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, número del 2013-14. París: OECD Publishing.

BOLOGNA WORKING GROUP ON QUALIFICATIONS FRAMEWORK (2005). *A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area*. Ministry of Science, Technology and Innovation, 196-197.

BRINKLEY, I. (2006). «Defining the Knowledge Economy». *Knowledge Economy Programme Report*, núm. 65. Londres: The Work Foundation.

BRINKLEY I.; FAUTH, R.; MAHDON, M. i THEODOROPOULOU, S. (2009). «Knowledge Workers and Knowledge Work». *Knowledge Economy Programme Report*, núm. 213. Londres: The Work Foundation.

DOHERTY, M. (2013). «The Humanities Ph.D. at Work», 20 de febrer. En línia: <http://chronicle.com/article/The-Humanities-PhD-at-Work/137393>

DRUCKER, P. (1999). «Knowledge-Worker Productivity: the Biggest Challenge». *California Management Review*, vol. 41, núm. 2, p. 79-94.

HERRERA, L. i NIETO, M. (2013). «Recruitment of PhD Researchers by Firms». *35th DRUID Celebration Conference 2013*. Barcelona. En línia: http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/eb5nlg1upbduggta6gcbgvndzibn.pdf

INSTITUT NACIONAL D'ESTADÍSTICA (INE) (2009). «Encuesta de recursos humanos en ciencia y tecnología». En línia: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp225&file=inebase&L=0>

JOHNSON, D. (2006). «Skills for the Knowledge Worker». *Teacher Librarian*, vol. 34, núm. 1, octubre del 2006.

LEON, R. (2011). «Creating the Future Knowledge Worker». *Management & Marketing*, vol. 6, núm. 2, p. 205-222. Bucarest: Academy of Economic Studies.

MANATHUNGA, C.; PITT, R.; COX, L.; BOREHAM, P.; MELICK, G. i LANT, P. (2012). «Evaluating Industry-Based Doctoral Research Programs: Perspectives and Outcomes of Australian Cooperative Research Centre Graduates». *Studies in Higher Education*, vol. 37, núm. 7, p. 843-858.

MULVIHILL, P. (2013). «Transferable Skills for Ph.D. Students: Pedagogical Shifts and Culture Change». *International Conference, The Future of Education 3rd Edition*. 2013, Italy. En línia: http://conference.pixel-online.net/foe2013/common/download/Paper_pdf/190-ITL35-FP-Mulvihill-FOE2013.pdf

OECD (2014). *Education at a Glance 2014: OECD Indicators*. OECD Publishing. En línia: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2014-en>

PARTRIDGE, M. (12 d'agost de 2011). «Careers for PhDs Beyond Academia: Traditional Academic Jobs Are in Short Supply, but Anyone with a Doctorate Has Skills they Can Take Elsewhere». En línia: <http://www.theguardian.com/money/2011/aug/12/careers-phds-beyond-academia>

REIAL DECRET 99/2011, de 28 de gener, pel qual es regulen els ensenyaments oficials de doctorat, BOE, núm. 35, de 10 de febrer de 2011.

REIAL DECRET 1027/2011, de 15 de juliol, pel qual s'estableix el Marc espanyol de qualificacions per a l'educació superior, BOE, núm. 185, de 3 d'agost de 2011.

RIMBAU, E. (2012). *La direcció de persones en la societat del coneixement*. Material didàctic de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Barcelona: Fundació Universitat Oberta de Catalunya.

STÉN, S. (2008). «Working Paper: Mapping of the PhDs in the Private Sector: A Literature Review». *Discussion Papers*, núm. 1.155. Research Institute of the Finnish Economy (ETLA).

THE ECONOMIST (16 de desembre de 2010). «The Disposable Academic: Why Doing a PhD is Often a Waste of Time». En línia: <http://www.economist.com/node/17723223>

THUNE *et al.* (2012). «PhD Education in a Knowledge Society: An Evaluation of PhD Education in Norway». Nordic Institute for Studies in Innovation, Research and Education, Report 25/2012.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) (2012). «International Standard Classification of Education ISCED 2011». París: Unesco Institute for Statistics, ref. UIS/2012/INS/10/RE

Índex

INTRODUCCIÓ. <i>Josep M. Vilalta</i>	15
Presentació	17
El context internacional. L'educació i les polítiques educatives a l'inici del segle XXI	19
Catalunya als inicis del segle XXI: context i reptes del sistema educatiu	34
Bibliografia	37

NOVA SOCIETAT, NOVA EDUCACIÓ

1. LA PERSONALITZACIÓ DE L'APRENENTATGE ESCOLAR:

UN REpte INDEFUGIBLE. <i>Cèsar Coll</i>	43
Introducció	45
De la individualització a la personalització de l'aprenentatge	49
La personalització i la nova ecologia de l'aprenentatge	56
La personalització de l'aprenentatge escolar: desafiaments, riscos i oportunitats	62
L'educació escolar i la construcció de recorreguts personals d'aprenentatge: experiències i recursos	79
Cap a la personalització de l'aprenentatge escolar: eixos d'actuació	95
Bibliografia	99

2. VERS UNA CULTURA DE LA INNOVACIÓ: REPTES I OPORTUNITATS EN EL MARC DEL SISTEMA EDUCATIU CATALÀ.

<i>Mar Camacho</i>	105
Introducció	107
El caràcter complex de la innovació en educació	112
La innovació en educació: resistències i oportunitats de canvi	114
La revolució digital i l'impacte en la innovació educativa	117
Tendències internacionals sobre innovació en educació	119
Aspectes clau sobre innovació en educació	123

La innovació en el marc del sistema educatiu català: diagnosi, condicions favorables i elements crítics	128
Recomanacions finals i propostes de millora	
Bibliografia	136
Agraïments	138

3. LES LLENGÜES EN L'EDUCACIÓ: EL PLURILINGÜISME

I LA INTERNACIONALITZACIÓ. *Carmen Pérez, Neus Lorenzo i Mireia Trenchs*

139

Introducció: la internacionalització a l'abast de tothom, una nova mirada

141

El plurilingüisme a Catalunya, visió cronològica

150

Els espais internacionalitzadors a l'ensenyament

159

Balanç i propostes de futur per a un model lingüístic educatiu internacionalitzador a Catalunya

183

Bibliografia

191

MESTRES I PROFESSORS, AL CENTRE NEURÀLGIC DEL SISTEMA EDUCATIU

4. LES POLÍTIQUES DE PROFESSORAT. *Enric Prats*

201

Introducció

203

Anàlisi i diagnòstic

206

Propostes

248

Bibliografia

255

Agraïments

261

SOCIETAT I POLÍTIQUES EDUCATIVES

5. EDUCACIÓ I ALUMNAT D'ORIGEN IMMIGRANT: VELLs I NOUS REPTES PER A L'ÈXIT ESCOLAR I LA COHESIÓ SOCIAL. *Bea Ballestín*

i Sheila González

265

Introducció

267

Cohesió social i món escolar

269

Immigració i èxit escolar	278
Conclusions	290
Bibliografia	291

6. L'ESCOLA INCLUSIVA A CATALUNYA: UNA IL·LUSIÓ SEDUCTORA.

<i>Josep Maria Jarque</i>	299
Introducció	301
Indicadors sobre l'escola inclusiva	303
De miratge en miratge	304
Preguntes i dades sense resposta	310
Com sortir del miratge	320
Conclusions	323

7. ABANDONAMENT ESCOLAR PREMATUR: MÉS PULL QUE PUSH.

<i>Miquel Puig</i>	325
Introducció	327
Punt de partida	330
Les dades i el període analitzat	332
Les hipòtesis a contrastar	335
Què explica la immigració	336
Què expliquen la desigualtat i la pobresa	337
Què explica la despesa	338
Les hipòtesis laborals a contrastar	340
Què explica el nivell d'atur	341
Com explicar el nivell de l'abandonament	347
Com explicar l'evolució de l'abandonament	351
El perquè de l'anomalia espanyola	356
AEP a les comunitats autònomes espanyoles	360
Anàlisi de la causalitat	362
Conclusions	366
Bibliografia	368
Annex	369

FINANÇAMENT DE L'EDUCACIÓ I IMPACTE DE LA CRISI

8. L'IMPACTE DE LA CRISI I DE LES POLÍTIQUES D'AUSTERITAT

EN EL SISTEMA EDUCATIU. <i>Xavier Martínez-Celorrio</i>	375
Austeritat, recessió europea i desinversió pública en educació	377
Polítiques d'austeritat en el sistema educatiu català	380
Impacte de les retallades sobre l'equitat i els rendiments	396
Propostes postcrisi: com reinvertir en educació 2015-2020	404
Bibliografia	411

LA REFORMA DE L'EDUCACIÓ SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA

9. L'EDUCACIÓ SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA. PROBLEMES, REPTES

I ESCENARIS PER A LA REFORMA. <i>Jordi Musons i Jordi Nomen</i>	415
Introducció	417
Anàlisi diagnòstica de situació i propostes de millora	420
El projecte de centre i el nou currículum	432
El professorat	444
L'alumnat	456
Les famílies	463
Conclusions, necessàriament provisionals	466
Bibliografia i recursos	468

L'EDUCACIÓ SUPERIOR I LA RECERCA COM A ÀMBITS ESTRATÈGICS A LA SOCIETAT DEL CONEIXEMENT

10. EL FINANÇAMENT DE L'EDUCACIÓ SUPERIOR. *Francesc*

<i>Xavier Grau</i>	475
Introducció	477
Visió global del finançament de l'educació superior	496
El finançament de les universitats en països europeus similars a Catalunya	512
Resum de conclusions	534
Bibliografia	535

11. LA DEDICACIÓ DELS ESTUDIANTS I L'EFICIÈNCIA DEL SISTEMA UNIVERSITARI.	<i>Amelia Díaz, Miquel Martínez i Ernest Pons</i>	539
Introducció		541
Metodologia i dades		546
Consideracions finals i propostes		566
Bibliografia		569

12. LA FORMACIÓ DOCTORAL EN LA SOCIETAT DEL CONEIXEMENT: SITUACIÓ ACTUAL I NOUS REPTES DE FUTUR.	<i>Jordi Alba, Francesc Córdoba i Antonio Huerta</i>	571
Introducció: el personal doctor i l'economia del coneixement		573
El personal doctor a Catalunya		581
El Pla de Doctorats Industrials de la Generalitat de Catalunya		588
Conclusions		598
Propostes de futur		600
Bibliografia		602

CONCLUSIONS I REFLEXIONS.	<i>Josep M. Vilalta</i>	605
Resum, conclusions i propostes d'acció		607
Bibliografia		691

RELACIÓ DE PARTICIPANTS ALS SEMINARIS		695
--	--	-----

La col·lecció «Polítiques» és la col·lecció de referència de la Fundació Jaume Bofill. S'hi publiquen les recerques i els treballs promoguts per la Fundació amb més rellevància social i política. Les opinions que s'hi expressen corresponen als autors.

© Fundació Jaume Bofill, 2016
Provença, 324
08037 Barcelona
fbofill@fbofill.cat
<http://www.fbofill.cat>

Aquesta obra està subjecta a la llicència Creative Commons de **Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (by-nc-nd)**. Es permet la reproducció, distribució i comunicació pública de l'obra sempre que se'n reconegui l'autoria. No es permet l'ús comercial de l'obra ni la generació d'obres derivades.



Les publicacions de la Fundació Jaume Bofill estan disponibles per a descàrrega al web: www.fbofill.cat

Capítol de mostra.

Edició no venal

Primera edició: juliol de 2016

Autoria: Jordi Alba, Bea Ballestín, Mar Camacho, Cèsar Coll, Francesc Córdoba, Amelia Díaz, Sheila González, Francesc Xavier Grau, Antonio Huerta, Josep Maria Jarque, Neus Lorenzo, Miquel Martínez, Xavier Martínez-Celorrio, Jordi Musons, Jordi Nomen, Carmen Pérez, Ernest Pons, Enric Prats, Miquel Puig, Mireia Trenchs, Josep M. Vilalta (director)

Edició: Fundació Jaume Bofill
i Àtona Víctor Igual
Coordinació tècnica: Clàudia Vallvé
Coordinació editorial: Anna Sadurní
Direcció àrea de recerca: Mònica Nadal

Disseny de la col·lecció: Martí Abril
Disseny de la coberta: Amador Garrell
Fotografia de la coberta: Lluís Salvadó

ISBN: 978-84-945264-8-0

DL: B 15014-2016

Impressió: ServicePoint FMI, SA

L'*Anuari* 2015 de la Fundació Jaume Bofill analitza un seguit de reptes clau de l'educació a Catalunya i planteja algunes de les qüestions prioritàries en matèria de política educativa per tal d'aconseguir un sistema de qualitat i amb equitat.

Estructurat en sis grans blocs i dotze capítols, l'*Anuari* aprofundeix en temes claus com, entre d'altres, el de la cultura de la innovació educativa, la personalització de l'educació, el multilingüisme i la internacionalització de les aules, l'abandonament escolar prematur, l'equitat i l'eficiència del sistema, les polítiques de professorat, el finançament de l'educació a Catalunya i els efectes de l'austeritat i la crisi actual, els reptes de l'educació secundària obligatòria i de l'ensenyament superior. L'*Anuari* inclou un seguit de propostes d'acció en els diversos reptes estudiats que configuren una agenda per a la transformació educativa del nostre país. *Reptes de l'educació a Catalunya* està dirigit per Josep M. Vilalta, i compta amb la col·laboració de vint experts en les distintes matèries i àmbits del sistema educatiu.